

**POLARIZATION CONVERTING ELEMENT AND PROJECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE****Patent number:** JP2003240957**Publication date:** 2003-08-27**Inventor:** HAYASHI SHIGETOSHI**Applicant:** SUMITOMO CHEMICAL CO**Classification:**

- international: **G02B1/11; G02B5/30; G02F1/13; G02F1/1335; G03B21/00; G02B1/10; G02B5/30; G02F1/13; G03B21/00; (IPC1-7): G02B5/30; G02B1/11; G02F1/13; G02F1/1335; G03B21/00**

- european:

**Application number:** JP20020046056 20020222**Priority number(s):** JP20020046056 20020222

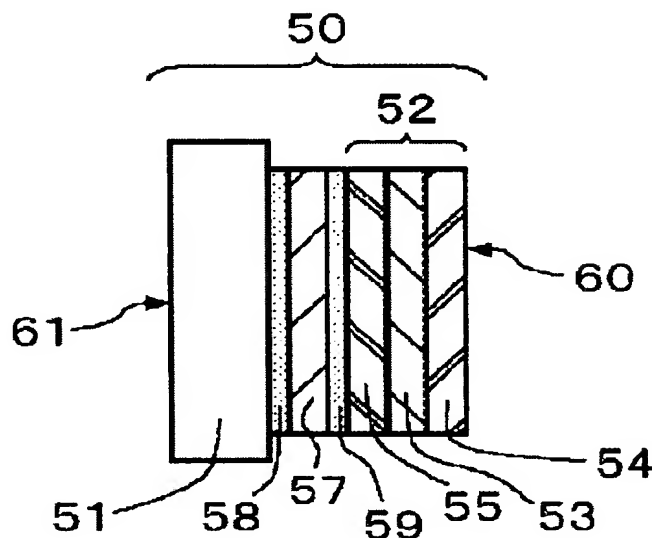
Report a data error here

**Abstract of JP2003240957**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a polarization converting element nearly free from reduction of display quality and to provide a projection type liquid crystal display device having stable display quality by using the polarization converting element.

**SOLUTION:** A polarizing plate 52 formed by sticking a protective film 54 or 55 consisting of a resin having  $\geq 130[\text{deg.}]^{\circ}\text{C}$  glass transition temperature and  $\leq 50 \times 10^{-3}$  dyne photoelastic modulus to at least one surface of a polarizing film 53 consisting of a poly(vinyl alcohol) based resin film is laminated on a transparent glass substrate 51 to form a polarization converting element 50. A retardation plate 57 may be disposed between the transparent glass substrate 51 and the polarizing plate 52. The polarization converting element 50 is disposed in an optical path to form the projection type liquid crystal display device.

**COPYRIGHT:** (C)2003,JPO



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THE

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2003-240957

(P2003-240957A)

(43) 公開日 平成15年8月27日(2003.8.27)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号		F I		テーマコード* (参考)	
G 0 2 B	5/30		G 0 2 B	5/30		2H049
	1/11		G 0 2 F	1/13	5 0 5	2H088
G 0 2 F	1/13	5 0 5		1/1335	5 1 0	2H091
	1/1335	5 1 0	G 0 3 B	21/00	E	2K009
G 0 3 B	21/00		G 0 2 B	1/10	A	2K103
審査請求		未請求	請求項の数 7	OL	(全 9 頁)	

(21) 出願番号 特願2002-46056 (P2002-46056)

(22) 出願日 平成14年2月22日 (2002. 2. 22)

(71) 出願人 000002093

住友化学工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(72) 発明者 林 成年

新居浜市惣開町5番1号 住友化学工業株式  
会社内

(74) 代理人 100093285

弁理士 久保山 隆 (外2名)

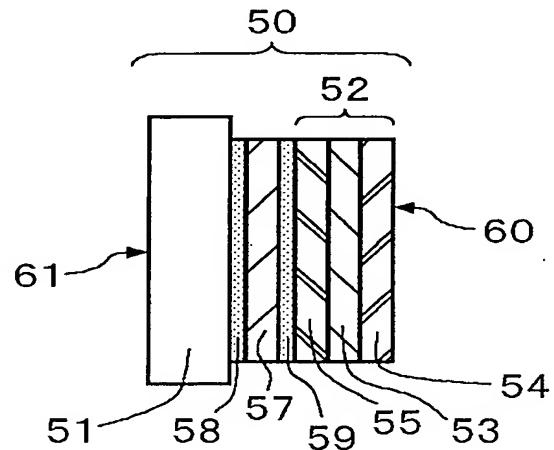
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 偏光変換素子及び投射型液晶表示装置

## (57) 【要約】

【課題】 表示品位の低下が少ない投射型液晶表示装置を与える偏光変換素子を提供し、さらにそれを用いて、表示品位の安定した投射型液晶表示装置とする。

【解決手段】 ポリビニルアルコール系樹脂フィルムからなる偏光フィルム 55 の少なくとも片面に、130℃以上のガラス転移温度と  $50 \times 10^{-13} \text{cm}^2/\text{dyne}$  以下の光弾性係数を有する樹脂からなる保護フィルム 54 又は 55 が貼合された偏光板 52 が、透明ガラス基板 51 に積層されてなる偏光変換素子 50 が提供される。透明ガラス基板 51 と偏光板 52 の間には、位相差板 57 を積層することもできる。この偏光変換素子 50 を光路中に配置した投射型液晶表示装置も提供される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ポリビニルアルコール系樹脂フィルムからなる偏光フィルムの少なくとも片面に、 $130^{\circ}\text{C}$ 以上のガラス転移温度及び $50 \times 10^{-13} \text{cm}^2/\text{dyne}$ 以下の光弾性係数を有する樹脂からなる保護フィルムが貼合された偏光板が、透明ガラス基板に積層されてなることを特徴とする偏光変換素子。

【請求項 2】 偏光フィルムは、ポリビニルアルコール系樹脂フィルムに二色性染料が吸着配向したものである請求項 1 に記載の偏光変換素子。

【請求項 3】 透明ガラス基板／偏光フィルム／保護フィルムの順番で積層されている請求項 1 又は 2 に記載の偏光変換素子。

【請求項 4】 偏光フィルムの透明ガラス基板側表面に、前記保護フィルムと同じか又は異なる第二の保護フィルムが貼合され、これらの保護フィルム、偏光フィルム及び第二の保護フィルムで偏光板が構成されている請求項 3 に記載の偏光変換素子。

【請求項 5】 透明ガラス基板と偏光板の間に位相差板が積層されている請求項 3 又は 4 に記載の偏光変換素子。

【請求項 6】 外側に配置された保護フィルムの最外面に反射防止層を有する請求項 3～5 のいずれかに記載の偏光変換素子。

【請求項 7】 請求項 1～6 のいずれかに記載の偏光変換素子が光路中に配置されていることを特徴とする投射型液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、投射型液晶表示装置に好適に用いられる偏光変換素子に関するものである。また本発明は、この偏光変換素子を用いた投射型液晶表示装置にも関係している。

## 【0002】

【従来の技術】 投射型液晶表示装置は、液晶プロジェクタとも呼ばれ、パーソナルコンピュータやテレビなどの画面を拡大してスクリーンに写し出すことができる装置として広く使用されている。そして、かかる投射型液晶表示装置には、透明基板に直線偏光板や位相差板が積層されている偏光変換素子などの光学素子が多く用いられている。

【0003】 投射型液晶表示装置には、単板式でカラーフィルターからの分光光を直接拡大する形式のもの、三原色に分光した後それぞれの光に対応する透過型液晶セルを通過させる形式のもの、三原色に分光した後それぞれの光に対応する反射型液晶セルで反射させる形式のものなどがある。ここでは、現在主流を占めている三原色対応の透過型液晶セルを用いる投射型液晶表示装置について、図 1 を参照しながらその構成の概略を説明する。

【0004】 このような投射型液晶表示装置は通常、光源系 10、反射・分光系 20 及び拡大投射系 40 を有し

ている。光源系 10 は、白色光源 11、UV・IR カットフィルター 12 及び集光レンズ 13 を有しており、この例では、白色光源 11 からの白色光 L を集光レンズ 13 で集光し、さらに UV・IR カットフィルター 12 で紫外線及び赤外線をカットして、反射・分光系 20 へ送るようになっている。白色光源 11 には通常、メタルハライドランプや高圧水銀ランプなどの高輝度ランプが用いられる。なお、図示は省略するが、光源系 10 には偏光ビームスプリッター (PBS) を配置し、自然光をほぼ偏光光にして反射・分光系 20 へ送る形式が一般的である。

【0005】 反射・分光系 20 は、4 種のダイクロイックミラー 21, 22, 23, 24、二つの全反射ミラー 25, 26、それぞれ赤色光 R、緑色光 G 及び青色光 B に対応する液晶セル 27 R、27 G 及び 27 B、入射側偏光変換素子 28 R、28 G 及び 28 B、出射側偏光変換素子 29 R、29 G 及び 29 B、並びに集光レンズ 30 R、30 G 及び 30 B を有している。

【0006】 そして、第一のダイクロイックミラー 21 は、光源系 10 からの白色光 L を受けて、赤色光 R 及び緑色光 G のみを透過するものであり、ここを透過した赤色光 R 及び緑色光 G は、第二のダイクロイックミラー 22 へと送られる。第一のダイクロイックミラー 21 で反射した青色光 B は、第一の全反射ミラー 25 へと送られ、ここで反射した後、青用の集光レンズ 30 B、入射側偏光変換素子 28 B、液晶セル 27 B 及び出射側偏光変換素子 29 B を通って、第三のダイクロイックミラー 23 へと送られる。

【0007】 第二のダイクロイックミラー 22 は、赤色光 R のみを透過するものであり、第一のダイクロイックミラー 21 を透過した赤色光 R と緑色光 G のうち、第二のダイクロイックミラー 22 を透過した赤色光 R は、赤用の集光レンズ 30 R、入射側偏光変換素子 28 R、液晶セル 27 R 及び出射側偏光変換素子 29 R を通過して、第二の全反射ミラー 26 へと送られる。また、第二のダイクロイックミラー 22 で反射した緑色光 G は、緑用の集光レンズ 30 G、入射側偏光変換素子 28 G、液晶セル 27 G 及び出射側偏光変換素子 29 G を通って、第三のダイクロイックミラー 23 へと送られる。

【0008】 第三のダイクロイックミラー 23 は、青色光 B のみを透過するものであり、第一の全反射ミラー 25 から反射してきた青色光 B は、第三のダイクロイックミラー 23 をそのまま透過し、また第二のダイクロイックミラー 22 から反射してきた緑色光 G は、第三のダイクロイックミラー 23 で反射し、それぞれ第四のダイクロイックミラー 24 へと送られる。第四のダイクロイックミラー 24 は、緑色光 G 及び青色光 B のみを透過するものであり、第三のダイクロイックミラー 23 からの緑色光 G 及び青色光 B はここをそのまま透過し、第二の全反射ミラー 26 からの赤色光 R はここで反射して、それ

ぞれ拡大投射系 40 へと送られる。

【0009】なお、ここでは、最初に青色光を分光し、次に赤色光と緑色光を分光する形式を示したが、ダイクロミックミラーの組合せにより、分光の順番は任意に変更できる。

【0010】拡大投射系 40 は、投射レンズ 41 を有しており、ここでそれぞれの光に対応する画像が拡大されて、スクリーン 42 へ拡大像を投影することになる。なお、各色に対応する液晶セル 27R、27G、27B の入射側偏光変換素子 28R、28G、28B、及び出射側偏光変換素子 29R、29G、29B は、液晶セル 27R、27G、27B に貼合して用いられることもあるが、通常は、液晶セル 27R、27G、27B と間隔を置いて配置されており、この間隔は冷却用の通風路となる。また、入射側偏光変換素子 28R、28G、28B は、集光レンズ 30R、30G、30B に貼合されていることもあり、それとは間隔を置いて配置されることもある。偏光変換素子 28R、28G、28B、29R、29G、29B を液晶セル 27R、27G、27B や集光レンズ 30R、30G、30B から離間して配置する場合は、直線偏光板をガラスなどの補強材に貼合した形で用いられる。

【0011】このような投射型液晶表示装置においては、各液晶セル 27R、27G、27B は、それぞれ 2 枚の偏光変換素子、すなわち入射側偏光変換素子 28R、28G、28B 及び出射側偏光変換素子 29R、29G、29B の間に配置されている。これらの偏光変換素子 28、29 には、上述のとおり、直線偏光板をガラスなどの補強材に貼合したものが用いられている。

【0012】ここで直線偏光板は、特定振動方向の偏光のみを透過し、それと直交する方向の偏光を遮断するものであり、ポリビニルアルコール系樹脂フィルムに二色性色素を吸着配向した偏光フィルムがこれに該当するが、ポリビニルアルコール系樹脂フィルムだけでは機械的特性や耐久性に劣るため、その両面にトリアセチルセルロースのようなセルロース系樹脂からなるフィルムを保護のために貼合したものが用いられている。また、直線偏光板に位相差板を積層し、これを偏光変換素子 28、29 として用いることもあるが、この場合も、上記偏光フィルムの両面にセルロース系樹脂からなる保護フィルムを貼合して直線偏光板とし、そこに位相差板を積層したものが用いられる。そして偏光変換素子 28、29 は、画像をスクリーンに拡大して投射するのに必要な光量の光が透過するため、発熱が大きい。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】 投射型液晶表示装置においては、小さい面積の液晶セルにより形成された画像を拡大して投射するために、前述したメタルハライドランプや高圧水銀ランプの如き高輝度の光源が用いられている。そのため、偏光変換素子の偏光板に入射する光量

も非常に強く、また、直線偏光板に吸収されて熱に変換される光もかなり多いため、使用中の偏光変換素子は高温となる。高温状態では、偏光板の熱収縮のため、投射画像に色ムラが発生しやすい。

【0014】かかる偏光変換素子の高温化を防ぐため、通常、空冷ファンなどによって冷却される場合が多い。しかし、空冷ファンの振動音の制約から充分な空冷ができていないことがある。また、最近の投射型液晶表示装置には、より小さく、より明るくすることが求められ、偏光変換素子に入射する単位面積あたりの光量がますます高くなっている。それに伴って、偏光変換素子の温度上昇も増大され、投射される画像の色ムラ発生等、表示品位の低下が顕著になってきた。

【0015】そこで本発明者は、表示品位の低下が少ない投射型液晶表示装置を与え得る偏光変換素子を開発すべく鋭意研究を行った結果、偏光フィルムの少なくとも片面に特定の保護フィルムを貼合することで、表示品位の低下が少ない投射型液晶表示装置を与えることを見出し、本発明に至った。

【0016】

【課題を解決するための手段】 すなわち本発明は、偏光フィルムの少なくとも片面に、130℃以上のガラス転移温度及び  $50 \times 10^{-13} \text{cm}^2/\text{dyne}$  以下の光弾性係数を有する樹脂からなる保護フィルムが貼合された偏光板が、透明ガラス基板に積層されてなる偏光変換素子を提供するものである。また本発明によれば、この偏光変換素子が光路中に配置されている投射型液晶表示装置も提供される。

【0017】

【発明の実施の形態】 本発明では、偏光フィルムの少なくとも片面に特定の保護フィルムを貼合して偏光板とし、これを透明ガラス基板に積層して、投射型液晶表示装置に好適な偏光変換素子とする。ここで用いる保護フィルムは、ガラス転移温度が 130℃以上で光弾性係数が  $50 \times 10^{-13} \text{cm}^2/\text{dyne}$  以下の樹脂からなるものである。また偏光フィルムは、ポリビニルアルコール系樹脂フィルムからなるものであって、具体的には、ポリビニルアルコール系樹脂フィルムに、二色性色素、すなわち二色性染料又はヨウ素が吸着配向されたものが挙げられる。保護フィルムと偏光フィルムは、接着剤を介して積層される。なお本明細書では、ポリビニルアルコール系樹脂フィルムに二色性色素が吸着配向された状態のものを“偏光フィルム”と呼び、その片面又は両面に保護フィルムが貼合された状態のものを“偏光板”ないしは“直線偏光板”と呼んで、両者を区別することとする。

【0018】本発明に係る偏光変換素子の具体例を図 2～図 5 に断面模式図で示す。以下、これらの図を参照しながら、説明を進めていく。

【0019】図 2 の例では、透明ガラス基板 51 に感圧接着剤 58 を介して偏光板 52 が積層され、偏光変換素

子 50 が構成されている。偏光板 52 は、偏光フィルム 53 と、その両面に貼合された第一の保護フィルム 54 及び第二の保護フィルム 55 とで構成されている。そして本発明では、第一の保護フィルム 54 及び第二の保護フィルム 55 のうち、少なくとも一方を、ガラス転移温度が  $130^{\circ}\text{C}$  以上で、光弾性係数が  $50 \times 10^{-13} \text{cm}^2/\text{dyne}$  以下の樹脂フィルムとする。もちろん、第一の保護フィルム 54 及び第二の保護フィルム 55 の両方を、上記のガラス転移温度が高く、光弾性係数の小さい樹脂フィルムとすることもできる。少なくとも空気と触れる側、すなわち第一の保護フィルム 54 は、上記のガラス転移温度が高く、光弾性係数の小さい樹脂フィルムとするのが好ましい。反対側の保護フィルム 55 を他の樹脂フィルムで構成する場合は、 $130^{\circ}\text{C}$  よりも低いガラス転移温度及び/又は  $50 \times 10^{-13} \text{cm}^2/\text{dyne}$  よりも大きい光弾性係数を有するものでよく、例えば、通常の偏光板に保護フィルムとして広く用いられているトリアセチルセルロースやジアセチルセルロースのような、セルロース系の樹脂などが使用できる。

【0020】図 2 に示すような配置において、透明ガラス基板 51 側に位置する第 2 の保護フィルム 55 を省略することもでき、この場合の例を図 3 に示す。この例では、偏光フィルム 53 の片面に保護フィルム 54 を貼合して偏光板 52 とし、その保護フィルム 54 が貼合されていない面に、感圧接着剤 58 を介して透明ガラス基板 51 を積層して、偏光変換素子 50 が構成されている。この場合は、保護フィルム 54 を、上記のガラス転移温度が高く、光弾性係数の小さい樹脂フィルムで構成する。

【0021】偏光板 52 は、感圧接着剤を介して透明ガラス基板 51 に積層され、偏光変換素子とされるが、さらに位相差板を積層することもできる。この場合の例を、図 4 及び図 5 に示す。

【0022】図 4 は、図 2 に示した層構成に位相差板 57 を加え、それに伴って第二の感圧接着剤 59 を加えた構造になっている。すなわち、透明ガラス基板 51 に、感圧接着剤 58 を介して位相差板 57 が積層され、さらにその位相差板 57 の透明ガラス基板 51 と反対側の面には、偏光フィルム 53 の両面に第一の保護フィルム 54 及び第二の保護フィルム 55 が貼合された偏光板 52 の一方の面が、感圧接着剤 59 を介して積層され、偏光変換素子 50 が構成されている。この場合も、図 2 について説明したのと同様、第一の保護フィルム 54 及び第二の保護フィルム 55 のうち少なくとも一方を、ガラス転移温度が  $130^{\circ}\text{C}$  以上で、光弾性係数が  $50 \times 10^{-13} \text{cm}^2/\text{dyne}$  以下の樹脂フィルムとする。もちろん、第一の保護フィルム 54 及び第二の保護フィルム 55 の両方を、上記のガラス転移温度が高く、光弾性係数の小さい樹脂フィルムとすることもできる。少なくとも空気と触れる側、すなわち第一の保護フィルム 54 は、上記の

ガラス転移温度が高く、光弾性係数の小さい樹脂フィルムとするのが好ましい。

【0023】図 5 は、図 3 に示した層構成に位相差板 57 を加え、それに伴って第二の感圧接着剤 59 を加えた構造になっている。すなわちこの例では、偏光フィルム 53 の片面に保護フィルム 54 を貼合して偏光板 52 とし、その保護フィルム 54 が貼合されていない面に、感圧接着剤 59 を介して位相差板 57 を積層し、さらにその位相差板 57 の偏光板 52 が貼合された面と反対側の面に、感圧接着剤 58 を介して透明ガラス基板 51 を積層して、偏光変換素子 50 が構成されている。この場合は、保護フィルム 54 を、上記のガラス転移温度が高く、光弾性係数の小さい樹脂フィルムで構成する。

【0024】図 2～図 5 に示した例において、透明ガラス基板 51 は、例えば、光学的に等方性のガラス平板であってもよいし、ガラス平板の一方の面又は両面にダイクロックコート層を有し、特定波長範囲の光のみを透過し、他の波長範囲の光は透過しないトリミングフィルターなどであってもよい。透明ガラス基板 51 の材質は、例えば、ソーダガラス、珪酸ガラス、ホウ珪酸ガラス、クラウンガラス、チタンケイ酸ガラス、石英ガラスのほか、熱伝導率の高いサファイアガラスや水晶ガラスなどであってもよい。透明ガラス基板 51 の厚みは、通常  $0.3 \sim 2 \text{mm}$  程度である。また、透明ガラス基板 51 の面積は、目的とする投射型液晶表示装置のサイズによって適宜選択される。

【0025】本発明では、偏光フィルム 53 の少なくとも片面に、特定の保護フィルムが貼合される。偏光フィルム 53 それ自体は、従来からの投射型液晶表示装置に用いられているものでよく、先に述べたとおり、ポリビニルアルコール系樹脂フィルムに、二色性色素、すなわち二色性染料又はヨウ素が吸着配向されたものであるが、投射型液晶表示装置にはとりわけ、二色性染料を吸着配向させたいわゆる染料系偏光フィルムが、耐久性に優れることから好ましく用いられる。偏光フィルム 53 の厚みは、通常  $6 \sim 50 \mu\text{m}$  程度である。

【0026】偏光フィルム 53 の片面に保護フィルム 54 を貼合する場合は、当該保護フィルム 54 を、また偏光フィルム 53 の両面に保護フィルム 54、55 を貼合する場合は、その少なくとも一方、好ましくは空気と触れる側となる第一の保護フィルム 54 を、ガラス転移温度が  $130^{\circ}\text{C}$  以上で、光弾性係数が  $50 \times 10^{-13} \text{cm}^2/\text{dyne}$  以下の樹脂フィルムとする。保護フィルム 54 を構成する樹脂のガラス転移温度は、好ましくは  $140^{\circ}\text{C}$  以上であり、また光弾性係数は、好ましくは  $10 \times 10^{-13} \text{cm}^2/\text{dyne}$  以下である。このように、ガラス転移温度が高く、光弾性係数の小さい樹脂からなる保護フィルムを用いることにより、偏光フィルムの熱変形や歪に起因して生じる保護フィルムの位相差ムラを防止することができる。保護フィルム 54 を構成する樹脂のガラス転移

温度が130℃を下回る場合は、保護フィルムの熱変形が顕著になる。また、その光弾性係数が $50 \times 10^{-13} \text{cm}^2/\text{dyne}$ より大きくなると、熱により生じた歪に起因して新たな位相差が発生し、偏光が乱れるため、画像に色ムラが発生しやすい。保護フィルム54のガラス転移温度の上限に特別な制限はなく、例えば、ガラス転移温度が300℃程度の樹脂であってもよい。また、光弾性係数の下限にも特別な制限はなく、例えば、光弾性係数が $0.1 \times 10^{-13} \text{cm}^2/\text{dyne}$ 程度の樹脂であってもよい。

【0027】なお、光弾性とは、等方性、すなわち複屈折が0である物質に外力を加えて内部に応力を起こさせると、光学的異方性を呈し、複屈折を示すようになる現象をいう。物質に作用する応力（単位面積あたりに作用する力）を $\sigma$ とし、複屈折を $\Delta n$ とした場合に、応力 $\sigma$ と複屈折 $\Delta n$ は理論的には比例関係にあって、 $\Delta n = C\sigma$

と表すことができ、このCが光弾性係数である。換言すれば、物質に作用する応力 $\sigma$ を横軸にとり、その応力が作用したときの複屈折 $\Delta n$ を縦軸にとると、理論的には両者の関係は直線となり、この直線の勾配が光弾性係数である。

【0028】本発明で規定する高いガラス転移温度及び小さい光弾性係数を有する樹脂として、具体的には、変性ポリカーボネート樹脂フィルム、ノルボルネンのような環状オレフィンモノマーとする環状ポリオレフィン系樹脂フィルムなどが挙げられる。変性ポリカーボネート樹脂フィルムとしては、例えば、帝人(株)製の“ピュアエースWR”（商品名；ガラス転移温度約223℃、光弾性係数約 $45 \times 10^{-13} \text{cm}^2/\text{dyne}$ ）などがある。また環状ポリオレフィン系樹脂フィルムとしては、例えば、ジェイエスアール(株)製の“アートン”（商品名；ガラス転移温度約170℃、光弾性係数約 $4 \times 10^{-13} \text{cm}^2/\text{dyne}$ ）、積水化学工業(株)製の“エスシーナ”（商品名；ガラス転移温度約140℃、光弾性係数約 $6 \times 10^{-13} \text{cm}^2/\text{dyne}$ ）や“SCA40”（商品名；ガラス転移温度約140℃、光弾性係数約 $6 \times 10^{-13} \text{cm}^2/\text{dyne}$ ）などがある。

【0029】保護フィルム54、55の厚みは、通常20～200 $\mu\text{m}$ 程度であり、好ましくは30 $\mu\text{m}$ 以上、また好ましくは120 $\mu\text{m}$ 以下である。本発明で規定する高いガラス転移温度及び小さい光弾性係数を有する樹脂フィルムを保護フィルムとする場合、その厚みはより好ましくは60 $\mu\text{m}$ 以下である。保護フィルム54、55の面内位相差は小さい方が好ましく、例えば50nm以下、さらには30nm以下であるのが好ましい。

【0030】本発明で規定する高いガラス転移温度及び小さい光弾性係数を有する保護フィルムを偏光フィルム53に貼合する際には、例えば、ポリビニルアルコール系接着剤層、ウレタン系接着剤層、エポキシ系接着剤層などを介して貼合される。一方、偏光フィルム53の片

面には、上記の高いガラス転移温度及び小さい光弾性係数を有する保護フィルムを貼合し、他面には、130℃より低いガラス転移温度及び／又は $50 \times 10^{-13} \text{cm}^2/\text{dyne}$ より大きい光弾性係数を有する保護フィルム、例えばセルロース系の樹脂フィルムを保護フィルムとして貼合する場合、後者の保護フィルムと偏光板55との貼合は、例えば、ポリビニルアルコール系接着剤層を介して行われる。

【0031】図4及び図5に示したように、偏光板52に加えて位相差板57を積層する場合、この位相差板57は、通常の投射型液晶表示装置に用いられるのと同様のものでよく、一般には高分子フィルムからなるものが用いられる。かかる位相差板を構成する高分子としては、例えば、ポリカーボネート樹脂、トリアセチルセルロースやジアセチルセルロースのようなセルロース樹脂、ポリサルホン樹脂、ポリエーテルサルホン樹脂、ポリエチレンテレフタレートのようなポリエステル樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアリレート樹脂、ノルボルネンのような環状オレフィンモノマーとする環状ポリオレフィン樹脂、ポリビニルアルコール樹脂などからなるものが挙げられる。これらの樹脂からなるフィルムを、例えば、一軸方向に延伸することによって、位相差板とすることができる。

【0032】位相差板57を構成する高分子フィルムは、1枚であってもよいし、2枚以上が積層されたものであってもよい。2枚以上の高分子フィルムが積層された位相差板の例としては、レターデーションが等しい高分子フィルムを互いの遅相軸がある角度で交わるように積層することにより、広い波長範囲にわたってほぼ等しいレターデーションが得られるようにした、いわゆる広帯域位相差フィルムが挙げられる。位相差板57の厚みは、通常20～1,000 $\mu\text{m}$ 程度であり、好ましくは20～150 $\mu\text{m}$ 程度である。

【0033】位相差板57は通常、それを積層した偏光変換素子50が配置される光路の光に対して1/2波長のレターデーションを示すものであるのが有利である。具体的には、赤色の光路に用いる偏光変換素子の位相差板については、レターデーションが290～320nm、とりわけ300～310nmであり、赤色の光に対して1/2波長板として機能するものが好ましい。緑色の光路に用いる偏光変換素子の位相差板については、レターデーションが260～290nm、とりわけ270～280nmであり、緑色の光に対して1/2波長板として機能するものが好ましい。また、青色の光路に用いる偏光変換素子の位相差板については、レターデーションが210～240nm、とりわけ220～230nmであり、青色の光に対して1/2波長板として機能するものが好ましい。また位相補償板として、富士写真フィルム(株)製の“ワイドビュー”フィルム（商品名）や、日本石油化学(株)製の“日石LCフィルム”（商品名）のような、基

材樹脂フィルムに液晶性物質が塗布配向されているフィルムを、さらに積層してもよい。

【0034】偏光板52と位相差板57とは、感圧接着剤59を介して積層される。感圧接着剤とは、押さえるだけで他物質の表面に接着し、またこれを被着面から引き剥がして除去できる粘弾性体であって、粘着剤とも呼ばれるものである。感圧接着剤には、アクリレート系感圧接着剤、ウレタン系感圧接着剤、ゴム系感圧接着剤などがあるが、これらのなかから、透明で光学的に等方性のものを選択して用いればよい。なかでも、アクリレート系の感圧接着剤が好ましく用いられる。

【0035】偏光板52と位相差板57は、入射する偏光光と出射すべき偏光光との関係で両者の光軸がなす角度を適宜選択すればよく、例えば、偏光板52の吸収軸と位相差板57の遅相軸がほぼ45度の角度で交わる形態や、偏光板52の吸収軸と位相差板57の遅相軸がほぼ67.5度の角度で交わる形態などが挙げられる。また、偏光板52と位相差板57は、通常、面積がほぼ同じであり、それぞれの面積は、透明ガラス基板51の面積とほぼ同じか、又はそれよりもやや小さくするのが好ましい。

【0036】本発明の偏光変換素子50においては、その最外面に反射防止層を有しているのが好ましい。例えば、図2～図5に示すように、偏光フィルム53の上に保護フィルム54が積層されている場合は、その保護フィルム54の最外面60に反射防止層を設けることができる。なお、位相差板57が最外層となる場合には、その位相差板の最外面に反射防止層を設けることができる。さらには、反射防止層を有する透明フィルムを積層して、最外層を反射防止層としてもよい。ここで反射防止層は、空気層との界面における反射光を低減する層であり、その反射光に起因する迷光の発生を防止する。反射防止層を有する面の反射率は、2%以下であるのが好ましく、さらには1%以下であるのがより好ましい。

【0037】反射防止層としては、通常使用されているもの、例えば、金属、金属酸化物及び金属フッ化物から選ばれる単層又は多層のものが挙げられる。金属としては、例えば、銀などが挙げられ、金属酸化物としては、例えば、酸化ケイ素、酸化アルミニウム、酸化チタン、酸化タンタル、酸化イットリウム、酸化ジルコニウムなどが挙げられ、金属フッ化物としては、例えば、弗化マ\*

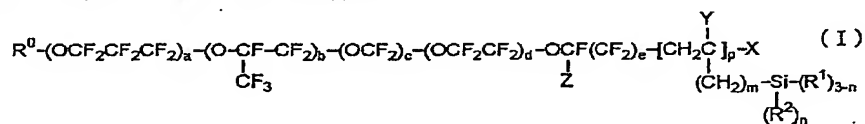
\*グネシウムなどが挙げられる。この反射防止層は、単層であってもよいし、2層、3層、4層又はそれ以上の層からなる多層であってもよい。反射防止層の厚みや、それが多層である場合の各層の厚みは、その層数、各層に用いる物質の屈折率などにより、適宜選択される。偏光フィルムの片面に保護フィルムが積層され、その保護フィルムの表面に反射防止層を有する直線偏光板を用いて、保護フィルムとは反対側の偏光フィルム表面に、感圧接着剤を介して透明ガラス基板又は位相差板を積層することもできる。

【0038】本発明の偏光変換素子は、透明ガラス基板51とは反対側の最外面60、ここに反射防止層を有する場合はその反射防止面、における接触角度が80度以上であるのが好ましく、さらには100度以上の接触角度を有するものがより好ましい。ここでいう接触角度は、液体として水を用いた場合の値である。偏光変換素子の空気に触れる面での接触角度が80度未満であると、ゴミ等の微粒子が付着しやすいので、そのような表面を有する偏光変換素子を用いた投射型液晶表示装置は、長期間にわたって使用した場合に、コントラストが低下しやすい傾向にある。接触角度の上限は180度である。

【0039】偏光フィルムの片面に保護フィルムが積層され、その保護フィルムの表面に反射防止層が形成され、その反射防止層を有する面が、ここで規定する接触角度を満足する場合、かかる反射防止層を有する直線偏光板は、そのまま本発明の偏光変換素子に用いることができる。ただし、通常の反射防止層の多くは、ここで規定する接触角度を有していないので、この場合には、反射防止層の上面にフッ素化合物からなる層を設けるとよい。

【0040】このために用いるフッ素化合物は、接触角度を80度以上にし得るものであれば特に限定されず、表面の汚染を防止するために通常用いられるもの、例えば、含フッ素シラン化合物などを挙げることができる。このようなフッ素化合物は、表面に指紋などの汚れが付着するのを防止するために、通常用いられるものである。かかる含フッ素シラン化合物として、具体的には例えば、下記一般式(1)で示されるものが挙げられる。

【0041】



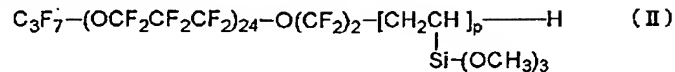
【0042】式中、R<sup>0</sup>は炭素数1～16の直鎖状又は分岐状パーフルオロアルキル基を、Xはヨウ素原子又は水素原子を、Yは水素原子又は低級アルキル基を、Zはフッ素原子又はトリフルオロメチル基を、R<sup>1</sup>は加水分解可能な基を、R<sup>2</sup>は水素原子又は不活性な一価の有機

基を、a、b、c及びdはそれぞれ独立に0～200の整数を、eは0又は1を、mは0～2の整数を、nは0～2の整数を、pは1以上の整数をそれぞれ表す。

【0043】より具体的には、例えば、下式(11)で示され、分子量が約4,500の含フッ素シラン化合物が

挙げられる（これらの含フッ素シラン化合物については、例えば、特開平 1-294709 号公報参照）。

\* 【0044】



【0045】本発明の偏光変換素子 50 においては、透明ガラス基板 51 のフィルムが積層されていない側の最外面 61 にも、反射防止層を設けることが好ましい。また、この面に、例えば上記のような含フッ素シラン化合物の層を設けて、接触角度を 80 度以上とすることもできる。

【0046】本発明の偏光変換素子は、投射型液晶表示装置（液晶プロジェクタ）に好適に用いることができる。例えば、投射型液晶表示装置において、白色光源からの白色光の光路中や、白色光を分光した後の赤色光、緑色光、青色光である各原色光の光路中に挿入して用いることができる。

【0047】具体的には、図 1 に示したような投射型液晶表示装置であれば、各三原色に対応する液晶セル 27R、27G、27B の入射側偏光変換素子 28R、28G、28B、及び出射側偏光変換素子 29R、29G、29B の少なくとも一つとして用いることができる。偏光変換素子が、図 2～図 5 に示すように、偏光板 52 の保護フィルム 54 が最外面を形成している場合、通常は、偏光板 52 側が液晶セル 27R、27G、27B の面に向くように配置される。この場合の投射型液晶表示装置は、白色光源 11 と、その光源 11 からの白色光 L を赤色光 R、緑色光 G 及び青色光 B の三原色の光に分光するためのダイクロイックコート層を有する光学部品（通常、ダイクロイックミラーと呼ばれる）21、22、23、24 と、液晶セル 27R、27G、27B と、光路中に配置された本発明の偏光変換素子とを有するものとなる。

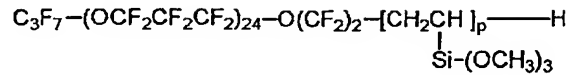
【0048】

【実施例】以下、具体的な例を示して本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこの例によって限定されるものではない。

【0049】実施例 1

一軸延伸ポリビニルアルコールフィルムに二色性染料であるシー・アイ・ダイレクト・オレンジ 39 とシー・アイ・ダイレクト・レッド 81 が吸着された染料系偏光フィルムの両面に、積水化学工業（株）から入手した厚み 40 μm の環状ポリオレフィン系樹脂フィルムである“SCA40”（商品名；ガラス転移温度約 140℃、光弾性係数約  $6 \times 10^{-13} \text{cm}^2/\text{dyne}$ ）を、それぞれ接着剤を介して貼合し、偏光板を作製した。この偏光板の片面に、蒸着により反射防止層を形成した。この反射防止層の上に、下式に相当する分子量が約 4,500 の含フッ素シラン化合物を塗布した。

【0050】



【0051】得られた含フッ素シラン化合物塗布面の接触角度は、110 度であった。

【0052】片面に反射防止処理が施されたガラス板の反射防止処理されていない面に、レターデーション値 225 nm の位相差板〔住友化学工業（株）製の“スミカライト SEF460225B”〕、上記反射防止層付き偏光板の順で、かつ上記偏光板の反射防止層が表面に露出するようにして、それぞれ感圧接着剤を介して貼合し、偏光変換素子とした。この際、偏光板の吸収軸と位相差板の遅相軸が、45 度の角度で交わるように配置した。

【0053】この偏光変換素子は、図 4 に示す層構成を有し、第一の保護フィルム 54 及び第二の保護フィルム 55 がいずれも、130℃以上のガラス転移温度及び  $50 \times 10^{-13} \text{cm}^2/\text{dyne}$  以下の光弾性係数を有する樹脂からなり、最も外側となる第一の保護フィルム 54 の最外面には、反射防止層及び含フッ素シラン化合物の層がこの順で設けられており、一方、透明ガラス基板 51 側の最外面 61 にも、反射防止層が設けられている。この偏光変換素子を投射型液晶表示装置の青チャンネルにセットして使用すれば、青色の面内色ムラが小さいものとなる。

【0054】

【発明の効果】本発明によれば、偏光フィルムの少なくとも片面に、130℃以上のガラス転移温度及び  $50 \times 10^{-13} \text{cm}^2/\text{dyne}$  以下の光弾性係数を有する樹脂からなる保護フィルムを貼合し、それを透明ガラス基板に積層して偏光変換素子が構成されており、この偏光変換素子を用いた投射型液晶表示装置は、長期間にわたり使用した場合であっても、投射画像の表示品位を良好に保つことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】投射型液晶表示装置の構成例を示す図である。

【図 2】本発明に係る偏光変換素子につき、層構成の一例を示す断面模式図である。

【図 3】本発明に係る偏光変換素子につき、層構成の別の例を示す断面模式図である。

【図 4】本発明に係る偏光変換素子につき、層構成のもう一つ別の例を示す断面模式図である。

【図 5】本発明に係る偏光変換素子につき、層構成のさらにもう一つ別の例を示す断面模式図である。

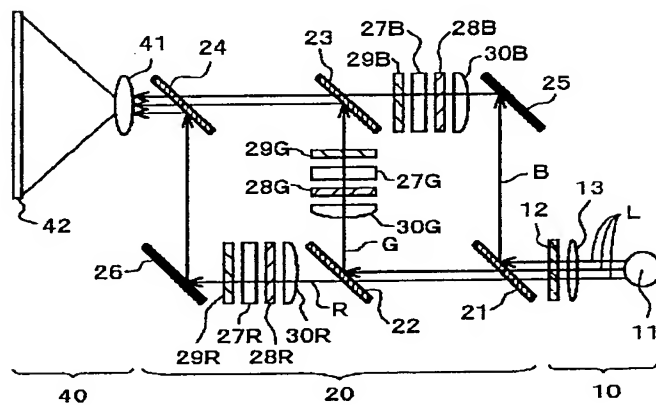
【符号の説明】

10 ……光源系、

11 ……白色光源、  
 12 ……UV・IRカットフィルター、  
 13 ……集光レンズ、  
 20 ……反射・分光系、  
 21, 22, 23, 24 ……ダイクロイックミラー、  
 25, 26 ……全反射ミラー、  
 27R, 27G, 27B ……透過型液晶セル、  
 28R, 28G, 28B ……入射側偏光変換素子、  
 29R, 29G, 29B ……出射側偏光変換素子、  
 30R, 30G, 30B ……集光レンズ、  
 40 ……拡大投射系、  
 41 ……投射レンズ、  
 42 ……スクリーン、

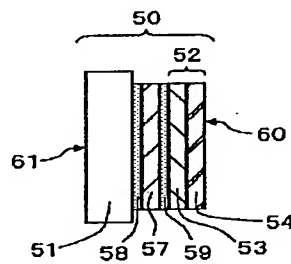
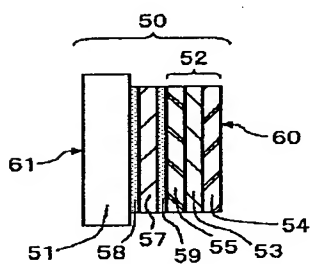
L ……白色光（光源光）、  
 R ……赤色光、  
 G ……緑色光、  
 B ……青色光、  
 50 ……偏光変換素子、  
 51 ……透明ガラス基板、  
 52 ……偏光板、  
 53 ……偏光フィルム、  
 54 ……第一の保護フィルム、  
 55 ……第二の保護フィルム、  
 57 ……位相差板、  
 58, 59 ……感圧接着剤、  
 60, 61 ……偏光変換素子の最外面。

【図1】

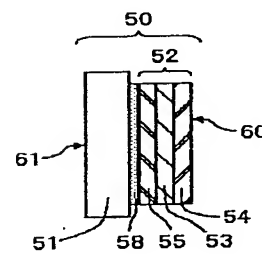


【図4】

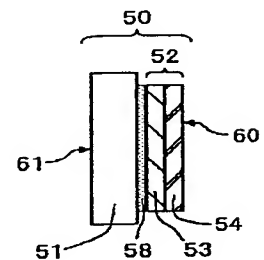
【図5】



【図2】



【図3】



## フロントページの続き

F ターム (参考) 2H049 BA02 BA06 BA26 BB03 BB22  
BB27 BB43 BB44 BB45 BB49  
BB51 BB65 BC14 BC22  
2H088 EA14 HA13 HA18 HA21 HA24  
MA02 MA20  
2H091 FA05X FA05Z FA08X FA08Z  
FA14Z FA26Z FA41Z FD06  
LA04 LA17 MA07  
2K009 AA04 BB02 BB11 BB24 CC06  
DD02 DD03  
2K103 AA01 AA05 AA12 AB06 BC16  
BC51

THIS PAGE BLANK (USPTO)